

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

27.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-095922

[ST.10/C]:

[JP2002-095922]

REC'D 23 MAY 2003

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

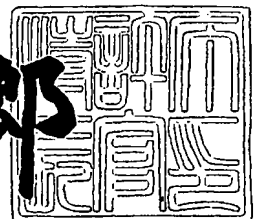
ノードソン コーポレーション

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033421

【書類名】 特許願

【整理番号】 Q00606X0

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B05D 1/00
B05C 5/00

【発明の名称】 液体吐出方法及び装置

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区勝島1丁目5番21号 東神ビル8階 ノードソン株式会社内

 【氏名】 松永 正文

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区勝島1丁目5番21号 東神ビル8階 ノードソン株式会社内

 【氏名】 青柳 孝行

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区勝島1丁目5番21号 東神ビル8階 ノードソン株式会社内

 【氏名】 寺尾 幸起

【特許出願人】

 【識別番号】 391019120

 【氏名又は名称】 ノードソン コーポレーション

【代理人】

 【識別番号】 100064447

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡部 正夫

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085176

 【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 伸晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100106703

【弁理士】

【氏名又は名称】 産形 和央

【選任した代理人】

【識別番号】 100096943

【弁理士】

【氏名又は名称】 臼井 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100091889

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤野 育男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101498

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100096688

【弁理士】

【氏名又は名称】 本宮 照久

【選任した代理人】

【識別番号】 100102808

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 憲通

【選任した代理人】

【識別番号】 100104352

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝日 伸光

【選任した代理人】

【識別番号】 100107401

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 誠一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100106183

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉澤 弘司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013284

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707460

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体吐出方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体吐出方法であって、

二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器内に充填されている固形粒子を含む液体に 0. 0 0 1 M P a 乃至 1 0 M P a の圧力をかけ、一方、残りの少なくとも一つの容器内の液体の圧力を前記容器内の液体の圧力よりも小さくすることにより前記二つ以上の容器の間で前記液体を流通路を通して流しつつ前記流通路内の前記液体の流量を流量調整手段により調整する調整工程と、

前記流通路からの前記液体を弁により吐出する吐出工程とを含むことを特徴とする液体吐出方法。

【請求項 2】 前記容器に充填される固形粒子を含む液体は 1 m P a ・ s 乃至 3 0 0 0 m P a ・ s の粘度を有する液体であることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 3】 前記流量調整手段は、前記流通路に設けられた流量制限部材であり、前記調整工程は、前記流量制限部材により前記流通路内の前記液体の流量を調整することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出方法。

【請求項 4】 前記流量制限部材は、前記二つ以上の容器のそれぞれと前記弁との間の前記流通路内に設けられており、前記流量制限部材の前記二つ以上の容器のそれぞれの側の前記流通路内にフィルターが設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の液体吐出方法。

【請求項 5】 前記流量調整手段は、前記二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器内の前記液体に断続的に圧力をかける断続加圧手段であり、前記調整工程は、前記断続加圧手段により前記流通路内の前記液体を脈動させることにより前記流通路内の前記液体の流量を調整することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出方法。

【請求項 6】 前記調整工程は、圧縮気体により前記二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器内の前記液体に 0. 0 0 1 M P a 乃至 1 0 M P a の前記圧力をかける加圧工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の液体吐出

方法。

【請求項 7】 前記加圧工程は、前記圧縮気体と前記液体との間に設けられたプランジャーを介して前記圧縮気体により前記液体に前記圧力をかけることを特徴とする請求項 6 に記載の液体吐出方法。

【請求項 8】 前記加圧工程は、溶媒蒸気を含んだ前記圧縮空気により前記液体に前記圧力をかけることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の液体吐出方法。

【請求項 9】 前記吐出工程は、前記液体が前記二つ以上の容器の間で前記流通路を通して流れているときに、前記流通路からの前記液体を弁により吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 8 に記載の液体吐出方法。

【請求項 10】 さらに、前記液体が前記二つ以上の容器の間で前記流通路を通した流れを停止する工程を含み、前記吐出工程は、前記流通路の流れを停止する工程中に、前記流通路からの前記液体を弁により吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 8 に記載の液体吐出方法。

【請求項 11】 前記流通路の流れを停止させる工程は、前記二つ以上の容器内の前記液体にほぼ同じ圧力をかけることを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出方法。

【請求項 12】 前記吐出工程は、前記流通路と連通する延長通路に設けられた前記弁により前記流通路からの前記液体を吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 11 に記載の液体吐出方法。

【請求項 13】 前記吐出工程は、前記弁の吐出端部に設けられたスプレイノズルにより前記液体を噴霧する噴霧工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 12 に記載の液体吐出方法。

【請求項 14】 前記噴霧工程は、ガスにより前記液体を霧化する工程を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の液体吐出方法。

【請求項 15】 前記噴霧工程は、前記液体を断続的に噴霧することを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の液体吐出方法。

【請求項 16】 前記吐出工程は、前記液体を被塗物に塗布する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 15 に記載の液体吐出方法。

【請求項 1 7】 液体吐出装置であって、

液体が充填される二つ以上の容器と、

前記二つ以上の容器を互いに連通させる流通路と、

前記流通路から前記液体を吐出するための弁と、

前記二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器に所定の圧力をかけ、残りの少なくとも一つの容器を前記容器の圧力よりも小さい圧力にする圧力手段と、

前記圧力手段により前記二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器に圧力をかけ、残りの少なくとも一つの容器を前記容器の圧力よりも小さい圧力にしたときに、前記流通路内を流れる前記液体の流量を調整する流量調整手段とを含む液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固形粒子を含む接着剤やコーティング剤などの液体を吐出する液体の吐出方法及び装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、固形粒子を含有したコーティング剤などの液体は固形粒子が沈降しやすい、以下の 3 つの方法で液体をハンドリングしながら吐出弁により吐出することが行われていた。なお、本明細書では、液体の吐出とはディスペンス（液体のまま吐出する）及びスプレイ（液体を噴霧、即ち霧化して吐出する）の双方を含んで呼ぶものとする。

【0 0 0 3】

（1）貯蔵槽で大掛かりな装置を使用して攪拌した液体をシリンジや小型容器などに小分けにしてすぐ使用方法。

【0 0 0 4】

（2）特開昭 6 3 - 1 1 9 8 7 7 号公報等で提案されているように、2 つの圧力容器に貯蔵された片方の容器の液体を圧縮エアで加圧し、もう一方の容器のエアを開放して双方の容器の間で液体流通路を通して液体の移動を行わせしめ、その

流通路の中間に吐出弁としての自動吐出バルブを設け液体が移動している間に吐出する。この動作を交互に行わせることにより固形粒子の沈降を防ぐ方法。

【0005】

(3) ポンプ等を用いて例えばポンプ吐出口、自動吐出バルブ及びポンプ吸込口との間で循環回路を形成させ当該自動吐出バルブの弁と弁座（ニードル&シート）付近まで強制的に循環する方法。例えばアルカリ乾電池の性能を向上させる目的で内面にスプレイコーティングされているカーボン粒子とバインダー溶液との混合体のディスパージョン（固形粒子を含む分散型液体）は、粒子の2次凝集体も再分散させる目的もあって比較的液圧も高くして循環を行わせているが、この方法を採用することによりカーボン粒子の沈降を防止しつつ安定したコーティングが行えることから世界中で採用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記(1)の方法では、 $3000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下の液体、特に1乃至 $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 程度の低粘度領域の液体の場合、固形粒子の沈降は粒子の比重や大きさにもよるが、とても速すぎて初期の吐出の品質と中間あるいは最後の吐出の品質とでは大きな差があり特に粒子の含有量に問題があった。更に沈降した粒子が自動吐出バルブの弁と弁座付近に堆積し吐出不良を起こすこともしばしばあった。

前記(2)の方法においては、液体の移動流量を決定するのはエア圧の高低であった。このため、次の工程までの、つまり第一のタンクから第二のタンクに液体が移動し、次に第二のタンクから第一のタンクへ液体の移動が切り替わるまでの時間を調整するには圧縮エアの圧力に左右されるのみであった。そのため、例えば $5\times 10^{-6}\text{ m}^3$ 乃至 $30\times 10^{-6}\text{ m}^3$ （ 5 cc 乃至 30 cc ）程度の小容量のシリンジに充填された低粘度の液体は通常市販されているエアレギュレーターを使用すると、最低目盛りである 0.05 MPa の圧力による加圧では1秒以内の瞬時に反対側のシリンジに移動してしまい、吐出バルブによる吐出運転が所要時間継続して行えず、吐出が安定して行えないという問題があり、また、エアまで巻き込み、安定した定量の液体の吐出が困難であるという課題を抱えてい

た。

【0007】

更に仮に0.001MPaの最低目盛りのゲージ付エアレギュレーターを使用して加圧したとしても $30 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (30cc)のシリンジ内の液体移動時間は秒単位であって自動作業を行うには移動方向の切り替えを頻繁に行う必要があったし、数リットルの大きな容器を使用しても頻繁な作業中断は否めなかった。

【0008】

しかして、切り替え時に作業を中断させないようにするために、特開昭60-5251号公報で提案されているように、パウダースラリー塗料の安定供給に3個の塗料タンクを用いた方法がある。この方法では常に一定圧力を維持するように第1のタンクへの加圧エアの供給を行い、加圧エアの圧力と同じ液圧をもって塗装ガンを経由して第3のタンクへパウダースラリー塗料を圧送して返し、第1のタンクのレベルが低下したら次に第2のタンクへの加圧エアの供給が行われて第2のタンクを経由して塗料が圧送され塗装ガンから吐出される。この方法では第2のタンクからの圧送が安定するまでの間、第1と第2のそれぞれのタンクからの例えば10秒の並送が必要とされている。

【0009】

通常これらのタンクは $18 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 乃至 $30 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ (18リットル乃至30リットル)が一般的であって、よってこの方法を応用しようとしても上述のような小型容器のシリンジには不向きであった。

【0010】

また、上記特開昭63-119877号公報及び特開昭60-5251号公報に開示された2つの方法とも加圧源は圧縮エアなどの気体であり、塗料などのレベルが低下するに従い、タンクなどの壁面に付着したままの塗料膜は乾燥気体との接触により乾燥する問題を抱えていた。パウダースラリーにしてもディスパージョンにしても無機や有機の固形粒子以外にバインダーなどのポリマー溶液が含まれており乾燥した後、再溶解しなかったポリマー溶液成分は異物と同じであった。

【 0 0 1 1 】

また、圧縮エアなどの圧縮気体は特に溶媒リッチの低粘度の液体と接触するとその一部が液体に溶解することが業界では知られており、吐出された液体に気体のマイクロバブルが含有されて品質的に問題になることもしばしばあった。

【 0 0 1 2 】

前記（３）の方法においては、脈動のない、粒子が回路内で堆積あるいは凝集しない、また固形粒子で摩耗しない特殊なプランジャーポンプを使用する必要がある、この装置は大掛かりで高価であり、更に安定した循環を行うためには１ガロン（約 $3.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ （３．８リットル））以上のコーティング剤を必要としていた。このため、材料開発目的の実験室レベルで要求される数 $10 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ （数 10 cc）のコーティング剤でのテスト機としては不向きであったし材料開発に多大な費用を費やしていた。また、作業終了後の回路内の洗浄には多くの溶媒が必要であったばかりか、回路内のコーティング剤などの多くは洗浄溶媒が混入するため使用不能になっていた。

【 0 0 1 3 】

昨今、機能性コーティング剤などの開発が進み高価な材料が増えてきている。数マイクロメートル以下、場合によってはナノメートルレベルの粒度分布のそろった無機粒子を含むディスパージョンや、粒度のそろったポリマー粒子を含むパウダースラリー、あるいは米国特許第 5 4 1 5 8 8 8 号などで提案されているような燃料電池電極用の電極インキやカーボンナノチューブにナノメートルオーダーの白金の超微粒子を担持させた電極インキなどがそれである。これらのコーティング剤の中には 1 k g 数百万円するようなものも珍しくなく、高品質のコーティングができるのはもちろん最小限のコーティング剤を無駄なく使用できる装置や方法が熱望されている。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上述した問題点に鑑みなされたもので最小限の液体を無駄なくハンドリングし固形粒子を沈降させることなく正確な量をディスペンスまたはスプレイすることができる液体の吐出方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決する為に本発明では次のような液体の吐出方法及び装置とした。

すなわち、二つ以上の容器のうちの少なくとも一つの容器内に充填されている固形粒子を含む液体に 0.001MPa 乃至 10MPa の圧力をかけ、一方、残りの少なくとも一つの容器内の液体の圧力を前記容器内の液体の圧力よりも小さくすることにより前記二つ以上の容器の間で前記液体を流通路を通して流しつつ前記流通路内の前記液体の流量を流量調整手段により調整する調整工程と、前記流通路からの前記液体を弁により吐出する吐出工程とを含む液体吐出方法、及び、同方法を実施するための装置を提供することにより上記目標を達成したものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る液体吐出方法の実施に用いられる液体吐出装置DAの第1実施形態を示したものである。同図において符号1は液体吐出弁としての自動吐出バルブを示している。自動吐出バルブ1には符号5-1、5-2で示す容器としてのシリンジが液体流通路としての配管10-1、10-2を介して接続されている。シリンジ5-1、5-2には符号6で示す固形粒子（例えば、粒径がナノメートルレベルから数百ミクロンの範囲ものが使われる。好ましくは、ナノメートルレベルから数十ミクロンのものが使われる。）を含んだ液体が充填されている。

【0017】

シリンジ5-1、5-2は、その上端にアダプタ（蓋）11-1、11-2がそれぞれ取付けられて封止されており、該アダプタにはエア源から圧縮気体としての圧縮空気の供給管が接続され、該圧縮空気供給管には上流よりそれぞれリリーフ付きレギュレータ14-1、14-2及び三方ソレノイドバルブ13-1、13-2が介装されている。この構成により、一方のシリンジ5-1の内部には、圧縮空気が該リリーフ付きレギュレータ14-1により所定圧に保たれて及び三方ソレノイドバルブ13-1を介して供給され、その内部に充填された液体6は加圧され、流通路である配管10-1、10-2を

介してシリンジ5-2に向けて圧送される。このときシリンジ5-2は三方ソレノイドバルブ13-2により大気に開放されて液体上部空間の空気が排気される。

【0018】

なお、シリンジ5-2は該リリーフ付きレギュレータ14-2によってシリンジ5-1の圧縮空気より低い所望する圧力に設定して差圧を設けて液体の移動ができるようにすることもできる。

【0019】

容器から他の容器への液体の移動つまり流出／流入に関し、流出はスムーズな流れをつくりだすことができ、流入の際は差圧が大きいほど噴流での固形粒子の沈降防止が期待できることから、それぞれは本実施形態のように容器、即ちシリンジ5-1、5-2の底部から行われることが好ましい。

【0020】

自動吐出バルブ1とシリンジ5-1、5-2との間には、それぞれ符号8-1、8-2の流量調整手段のひとつである流量制限部材にあたるオリフィスが設けられている。オリフィス8-1、8-2の径とレンジ（長さ）は特に限定するものでないが液体の粘度や液圧、あるいは固形粒子の径によって変更することができる。固形粒子が比較的早く沈降しやすい粘度3000 mPa・s以下の液体の場合はオリフィスの直径は0.1乃至0.8 mm、そのレンジは0.5乃至10 mmが好ましく、液圧0.01 MPaの設定における沈降速度が更に速い100 mPa・sの粘度の $30 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ （30 cc）の液体の移動時間を1分乃至10分に制御することができる。

【0021】

また、流量制限部材は形状も限定するものでなく開度調整可能なニードルバルブでもよく、小径の注射針を加工したものや、例えば内径が1.59 mm（1／16インチ）のアニル処理されたステンレスのチューブを所望する長さに加工して使用しても良い。更に複数の隘路に分けた後、衝突させて固形粒子の凝集体の分散手段との併用にして良好な衝突分散を行ってもよい。

【0022】

流量制限部材であるオリフィス8-1、8-2の上流には符号9-1、9-2で示すフィル

ターとしてのスクリーンが設けられている。このスクリーン9-1、9-2は容器としてのシリンジの壁面に付着して脱落した乾燥異物を下流に流さないことを目的としている。つまり流量制限部材であるオリフィス8-1、8-2への詰まりを防止し、吐出した液体への混入を防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

以上のように構成された液体吐出装置DAにおいて、固形粒子を含んだ液体は、シリンジ5-1からシリンジ5-2の方向へ流通路である配管10-1、10-2内をスクリーン9-1、9-2により異物を濾過され、かつ、オリフィス8-1、8-2によって前記したような所定の流量に調整された状態で、前記の通り例えば1分乃至10分という所定の移動時間を保って、図1に実線の矢印aで示す方向に圧送される。そして、固形粒子を含んだ液体は、配管10-1、10-2の途中に取付けられた自動吐出バルブ1の符号3のニードルに連結されている符号2のピストンにエア源からの加圧エアが三方ソレノイドバルブ12を介して供給されることによりニードル3がスプリングSの押付力に抗して持ち上げられ符号4のシート（弁座）との間にクリアランスが生じて液体がシート4の開口部より吐出される。そして、シリンジ5-1の液体が降下して低レベルに達するか、若しくは、シリンジ5-2の液体レベルが高レベルに達すると、今度は、シリンジ5-1の上部のアダプタ11-1に取付けられた三方ソレノイドバルブ13-1による圧縮空気の供給が絶たれ、シリンジ5-2の上部のアダプタ11-2に取付けられた三方ソレノイドバルブ13-2を通して圧縮空気がリリーフ付きレギュレータ14-2により所定圧に保たれて供給開始され、それによりシリンジ5-2の内部の液体6が加圧され、該液体は流通路である配管10-2、10-1内を図中鎖線矢印bで示す方向へ圧送されシリンジ5-1内へ流入される。このときシリンジ5-1は三方ソレノイドバルブ13-1により大気へ開放されて液体上部空間の空気が排気される。そして、シリンジ5-2の液体が降下して低レベルに達するか、若しくは、シリンジ5-1の液体レベルが高レベルに達すると、以下、前述と同様にしてシリンジ5-1、5-2の間で交互に液体の流通方向が切り替えられ、吐出作用が連続して行われる。

【 0 0 2 4 】

しかして、図1に示した本実施形態では、前記したように、固形粒子を含んだ

液体は流通路10-1、10-2内を圧送されているため、固形粒子の沈降が阻止され、かつ、オリフィス8-1、8-2の作用により流量を調節されて所定の速度で該流通路を流される。このことにより、自動吐出バルブ1によって粒子の分散度が均一で品質の良い液体が所望の吐出時間維持して吐出され、円滑な連続的運転が行われる。従って、シリンジ5-1、5-2が、特に、例えば $5 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 乃至 $30 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ （5乃至30cc）程度の小容量の容器であって、該シリンジに高価な液体を充填して吐出する場合にあっては、最小限の該液体を無駄なく、かつ、正確な量を吐出することができ、特に有用になるものである。

【0025】

なお、前記図1の実施形態では容器がシリンジ5-1、5-2である場合を示したが、本発明では、容器の形状、大きさは特に限定されるものではないが、低圧で使用する場合、 $5 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 乃至数 $100 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ （5乃至数百cc）のプラスチック製の市販されている前記実施形態で示したような安価なシリンジなどが使用でき、また、市販の数 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ （数リットル）程度までのこれまた安価なポットが使用できる。そして、比較的高い液圧を所望する場合は胴部には金属製の耐圧の中空シリンダーやチューブを用い上部と底部を装着したスリーピースの構造体とすることもできる。

【0026】

また、本発明では流量調整手段を間欠的（断続的）液体移動をもってとり行うことができる。即ち、図1に示したように、シリンジ5-1、5-2のアダプタ11-1、11-2に接続された圧縮気体源を3ウェイソレノイドバルブSOL、V13-1、13-2などを使用して間欠的（断続的）に開閉させることによって液体に圧力を間欠的にかけて規則正しい脈動をもって移動させることができる。なお、吐出バルブ1よりの吐出は、脈動間の安定した液圧が維持されているとき、液体を吐出させたらよい。

【0027】

また、本発明では、図1に鎖線で示したように、シリンジ内部の液体6と圧縮気体との間に符号7-1、7-2で示すプランジャーを設けることができる。プランジャー7-1、7-2は液体と圧縮気体を隔てさせるので気体の液体への溶解を防止する

ことができる。また、プランジャー7-1、7-2はシリンジ5-1、5-2の内径とほぼ同じ径にして圧縮気体の圧力と同圧にできるし、図示されていないシリンダーとプランジャー7-1、7-2と連結したピストンを用いてシリンダー径の大きさを変化させることにより液圧の比率を変化させることができる。プランジャー7-1、7-2の断面積とシリンダーまたはピストンの断面積の比は業界ではポンプレシオとよばれ、プランジャー7-1、7-2よりシリンダーが小さいと圧縮気体の圧力より液圧は低くなり、逆になると液圧は高くなる。

【 0 0 2 8 】

つまり、本発明ではレシオを1/10にすることによって0.01MPaの圧縮気体圧で0.001MPaの液圧を容易につくりだすことができるし、20倍にすることによって製造工場の通常のコンプレッサーエア圧0.5MPaで10MPaの液圧をつくりだすことができる。例えば、前者のように低圧は二流体スプレイに適し、後者の比較的高い液圧である10MPa程度までの液圧は、エアレススプレイに適している。

【 0 0 2 9 】

本発明では、このように例えば20倍のポンプレシオを有した加圧装置を用いて例えば10MPaの液圧を作用させることによって、特開平2-111478号公報で提案されているように、液化炭酸ガスを超臨界状態にして高粘度の液体と混合させて低粘度の流体として扱うこともできるし、低粘度の液体であっても噴霧時に瞬時にして揮発する性質を応用してドライ膜をつくりだすために超臨界状態にした液化炭酸ガスと混合し噴霧することができる。本発明では超臨界状態を逸脱しない範囲であれば、圧力、温度は、特に限定されるものでないが、例えば10MPa程度の差圧と50℃程度の温度を維持しつつ流体を移動させることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明では圧縮気体を利用する代わりにプランジャーとサーボモーター、ステッピングモーターなどを組み合わせて電動プランジャー方式の容積的方法で液体を移動させることもできる。この方法は特に反応タイプの液体のように時間の経過とともに増粘する材料でも単位時間当たり一定量を移動させることがで

きるし、一定量を吐出することもできるメリットがある。

【 0 0 3 1 】

また、本発明では自動吐出バルブ 1 で吐出した液体の量分を自動的に追従させてまたは定期的に容器や回路内に図示されていない別の液体供給機をもってそれらより高い液圧にして補充することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明では液体を移動させながら吐出させることができるし、沈降速度がさほど早くなく品質的に問題のない液体の場合、所望する時間、流通路 10-1、10-2 内での液体の移動を一旦止めて加圧した容器、例えば、図 1 において、シリンジ 5-1 の下流にあたる他の容器、例えばシリンジ 5-2 の上流、即ち、シリンジ 5-2 の下端の配管との接続位置部分、どの間に設けた図示していない開閉バルブを閉にして吐出することもできる。また、連通した 2 つ以上の容器を同圧にして流通路 10-1、10-2 内での液体の移動を一旦、停止した状態で自動吐出バルブ 1 から吐出することもできる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明では容器の内壁面に付着した液膜を乾燥させないため圧縮気体に溶媒を混入させることができるし、また、図 1 に鎖線で示したように、プランジャー 7-1、7-2 の気体側に設けた凹部 R に溶媒 S を溜めて溶媒飽和雰囲気をつくりだしてもよい。

【 0 0 3 4 】

本発明では、自動吐出バルブ 1 から吐出する液体は他の小型容器などに単体でまたは補填剤として充填作業に用いることができる。また被塗物に塗布してもよく特にその形態を問わない。

【 0 0 3 5 】

更に、本発明では自動吐出バルブ 1 の先端にスプレイノズルを装着して液体を噴霧できる。噴霧した液体粒子は例えば造粒の目的で 사용할 ことができるし、被塗物にコーティングすることもできる。

【 0 0 3 6 】

更に、噴霧を圧縮気体のエネルギーを利用して液体を霧化して噴出する 2 流体

スプレイとすることができる。

【0037】

また、本発明では単位時間当たりの吐出量を正確に維持するため30乃至3600パルス／分、条件が整えばそれ以上の高速で間欠（断続）スプレイ（噴霧）することができる。この操作は自動吐出バルブ1に接続した圧縮空気用の三方ソレノイドバルブSOL.V12を図示していないコントローラ等によって間欠的に開閉させることによりピストン2を間欠的に作動させることによって容易に行うことができる。通常、固形粒子を含んだ液体を $1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 乃至 $10 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ ／分程度（1cc乃至10cc／分程度）の極低流量の連続噴霧は固形粒子の凝集体による詰りの問題でノズルやニードル3とシート4間の間隙を小さくできなかったため不可能であった。本発明者等が提案している特開昭61-161175号公報に示される方法と本発明を組み合わせることによって、いついかなるときでも固形粒子の分散状態を安定させることができるので高品質のスプレイを行うことができる。

【0038】

図2には、本発明の別の実施形態である液体の移動方法による液体の吐出方法及び装置が図示されている。

【0039】

符号21の容器に充填され加圧された符号26の液体は図示されていないオリフィスなどの流量調整手段により流量調整されながら流通路としての配管27などで接続された符号22の自動吐出バルブを経由して符号23の容器へ圧送される。容器23に溜まった液体は安価な符号24のポンプで配管28を経由して容器21へより高い液圧で圧送されて返され循環される。ポンプ24はダイヤフラムポンプやチューブポンプなどのように市販されている安価なポンプで不規則な脈動があっても、また容器21の液体のレベルが上昇しても符号25の圧縮気体用リリーフ付きレギュレータ等を使用することで容器21内の液体に作用する液圧を一定に保つことができる。またポンプ24と容器21とを接続する前記配管28には、必要に応じてその間に逆止弁を設けてもよい。このような液体の移動方法を採用しても、自動吐出バルブ22によって粒子の分散度が均一で品質の良

い液体が所望する吐出時間維持して吐出され、円滑な連続的運転を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

図 3 及び図 4 は、本発明の液体の吐出方法及び装置のさらに異なる実施形態を示すものであり、図 3 は 3 つの容器を備えた液体吐出装置の系統図、図 4 は図 3 に示した液体吐出装置における 3 つの容器と該それぞれの容器からの液体の流れの関係を時系列的に示したタイムチャートである。

【 0 0 4 1 】

符号 31-1 の容器には圧縮気体供給用の符号 35-1 のエアレギュレーターが符号 36-1 の 3 方ソレノイドバルブを介して接続されている。図示していない別置きの手配プログラムが組み込まれているコントローラーからの指令でソレノイドバルブ 36-1 は開になっている。所望する圧力に設定されたレギュレーターで調圧された圧縮気体の圧力で、容器 31-1 内の符号 3 4 の液体は加圧されて流通路 3 7 に流入され、コントローラーから開のポジションの指令をうけた符号 32-1 のオリフィス付開閉バルブを通過し、更に符号 3 3 の自動吐出バルブを経由して符号 31-3 の容器に接続された開状態の符号 32-3 のオリフィス付開閉バルブを通過して容器 31-3 に移動する。容器 31-3 は既に閉の指令をうけ容器 31-3 内が大気開放口に通ずるポジションにある符号 36-3 の 3 方ソレノイドバルブを介して圧縮気体調圧用の符号 35-3 のエアレギュレーターに接続されている。

【 0 0 4 2 】

また、容器 31-2 に溜められた液体は開閉バルブ 32-2 が閉の指令をうけ液体の移動はないが容器 31-2 に接続されたソレノイドバルブ 36-2 は開の指令をうけ圧縮気体で加圧されている。容器 31-1 の液体が下限に達すると図示されていない液面レベルセンサー等で検知されコントローラーから容器 31-2 に接続されている開閉バルブ 32-2 に開の指令が送られ容器 31-2 に溜められた液体は容器 31-3 に向けて移動を開始する。例えば 2 0 ミリ秒後にコントローラーから指令を受けた開閉バルブ 32-1 は閉になり同時に指令をうけたソレノイドバルブ 36-1 も閉になりソレノイドバルブ 36-1 の大気開放口と容器 31-1 内は通じて大気圧になる。

【 0 0 4 3 】

次に、容器31-3の液体が上限に達するとコントローラーとつながったレベルセンサー等の検知により容器31-1の開閉バルブ32-1が開になり容器31-2の液体はまた容器31-1に向かって流れ始める。同時に容器31-3に接続されている開閉バルブ32-3は閉になりソレノイドバルブ36-3が開になって次の切り替えのために待機する。

【 0 0 4 4 】

この動作は同じようなサイクル的に行われその間所望するタイミングで連続して液体の吐出を行うことができる。即ち、上記の動作中に流通路 3 7 を流される固形粒子を含んだ液体は、図 1 に示したと同様の構成の液体吐出バルブ 3 3 によって吐出される。このとき、流通路37内で液体が圧送されているため、固形粒子の沈降が阻止され、かつ、オリフィス付開閉バルブ32-1、32-2、32-3のオリフィスの作用により流量を調節されて所定の速度で該流通路を流される。このことにより、自動吐出バルブ 1 によって粒子の分散度が均一で品質の良い液体が所望する吐出時間維持して吐出され、円滑な連続的運転が行われる。

【 0 0 4 5 】

また、以上の実施形態においては、吐出した量分の液体は随時、または定期的に容器や接続回路内に液体供給機により自動的に補給することができる。更に本発明ではレベルセンサー等を使用しなくても一回の吐出をもとに予めコントローラーにプログラミングし液体の加圧を途絶えさせることなく、液体の移動を行わせ固形粒子を含んだ液体を沈降させることなく吐出することもできるし液体の補給も自動的に行うことができる。

【 0 0 4 6 】

以上の実施形態では、液体を充填する容器を 2 個又は3個、設けた場合を示したが、本発明では、4 個以上の容器を設けて、それらの容器の間で流通路を通して所望の組み合わせの液体の流出、流入方式を行わせて、流通路から液体吐出バルブを通して液体を吐出させるようにすることができる。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、最小限の液体を無駄なくハ

ンドリングし固形粒子を沈降させることなく正確な量をデイス Pens またはスプレイすることができる液体の吐出方法及び装置を得ることができる。即ち、固形粒子を含んだ液体は流通路を圧送されるため、固形粒子の沈降が阻止され、かつ、流量調整手段の作用により流量を調整されて所定の速度で該流通路を流される。このことにより、液体吐出弁によって粒子の分散度が均一で品質の良い液体が所望する吐出時間維持して吐出され、円滑な連続的運転を行わせることができる。従って、特に、容器が小容量の容器であって、該容器に高価な液体を充填して吐出する場合にあっては、最小限の該液体を無駄なく、かつ、正確な量を吐出することができ、特に有用になるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る液体吐出方法の実施に用いられる液体吐出装置の第 1 実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】

本発明の別の実施形態の液体吐出装置を示す系統図である。

【図 3】

本発明のさらに別の実施形態の液体吐出装置を示すものであり、3つの容器を備えた液体吐出装置の系統図である。

【図 4】

図 3 に示した液体吐出装置における 3 つの容器と該それぞれの容器からの液体の流れの関係を時系列的に示したタイムチャートである。

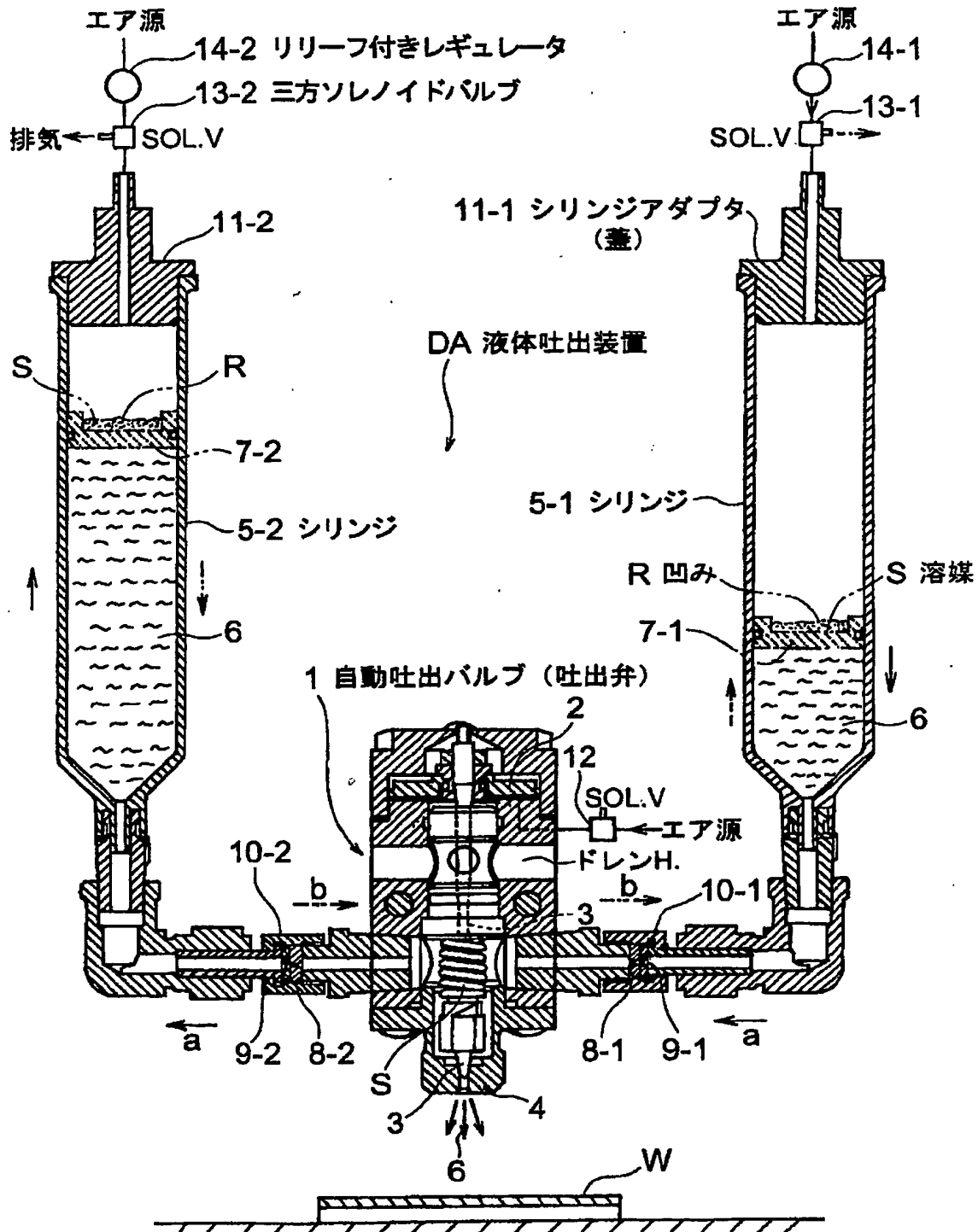
【符号の説明】

- 1 自動吐出バルブ（液体吐出弁）
- 2 ピストン（自動吐出バルブ）
- 3 ニードル（自動吐出バルブ）
- 4 シート（弁座）
- 5-1、5-2 シリンジ（容器）
- 6 液体
- 7-1、7-2 プランジャー

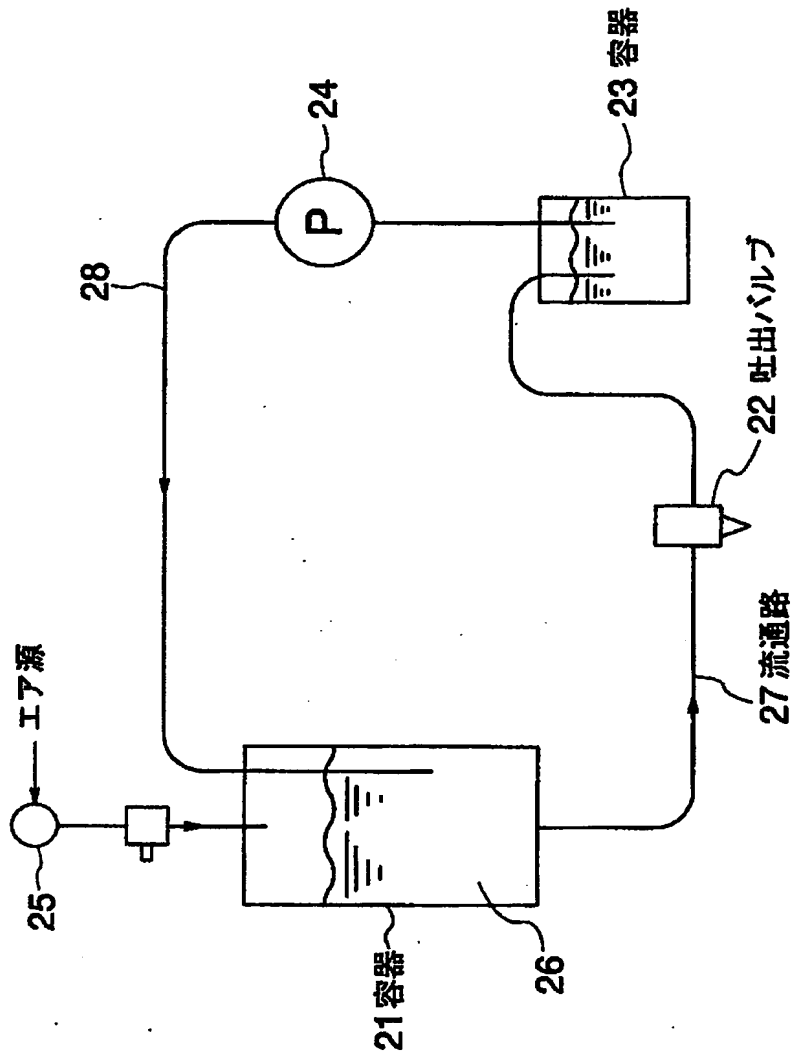
R	凹部
S	溶媒
8-1、8-2	オリフィス（流量制限部材）
9-1、9-2	スクリーン（フィルター）
10-1、10-2	配管（液体流通路）
11-1、11-2	アダプタ（蓋）
1 2	三方ソレノイドバルブ（自動吐出弁への圧縮空気供給用）
13-1、13-2	三方ソレノイドバルブ（圧縮空気用）
14-1、14-2	リリーフ付きレギュレータ（圧縮空気用調圧弁）
2 1、2 3	容器
2 2	自動吐出バルブ
2 4	ポンプ
2 5	リリーフ付きレギュレータ（圧縮空気用）
2 6	液体
2 7	流通路
2 8	戻り管
31-1、31-2、31-3	容器
32-1、32-2、32-3	オリフィス付き開閉バルブ（液体用）
3 3	液体吐出弁
3 4	液体
35-1、35-2、35-3	エアレギュレーター（圧縮空気用）
36-1、36-2、36-3	三方ソレノイドバルブ（圧縮空気用）
3 7	流通路

【書類名】 図面

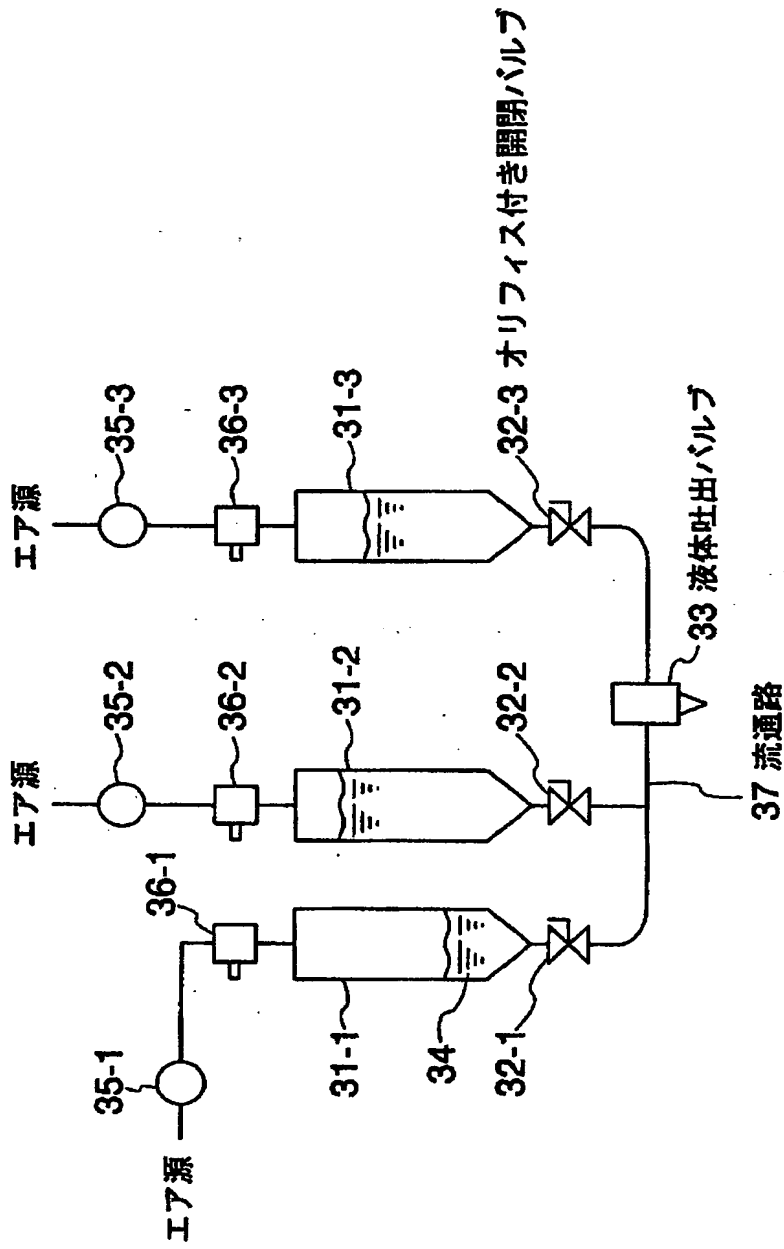
【図 1】



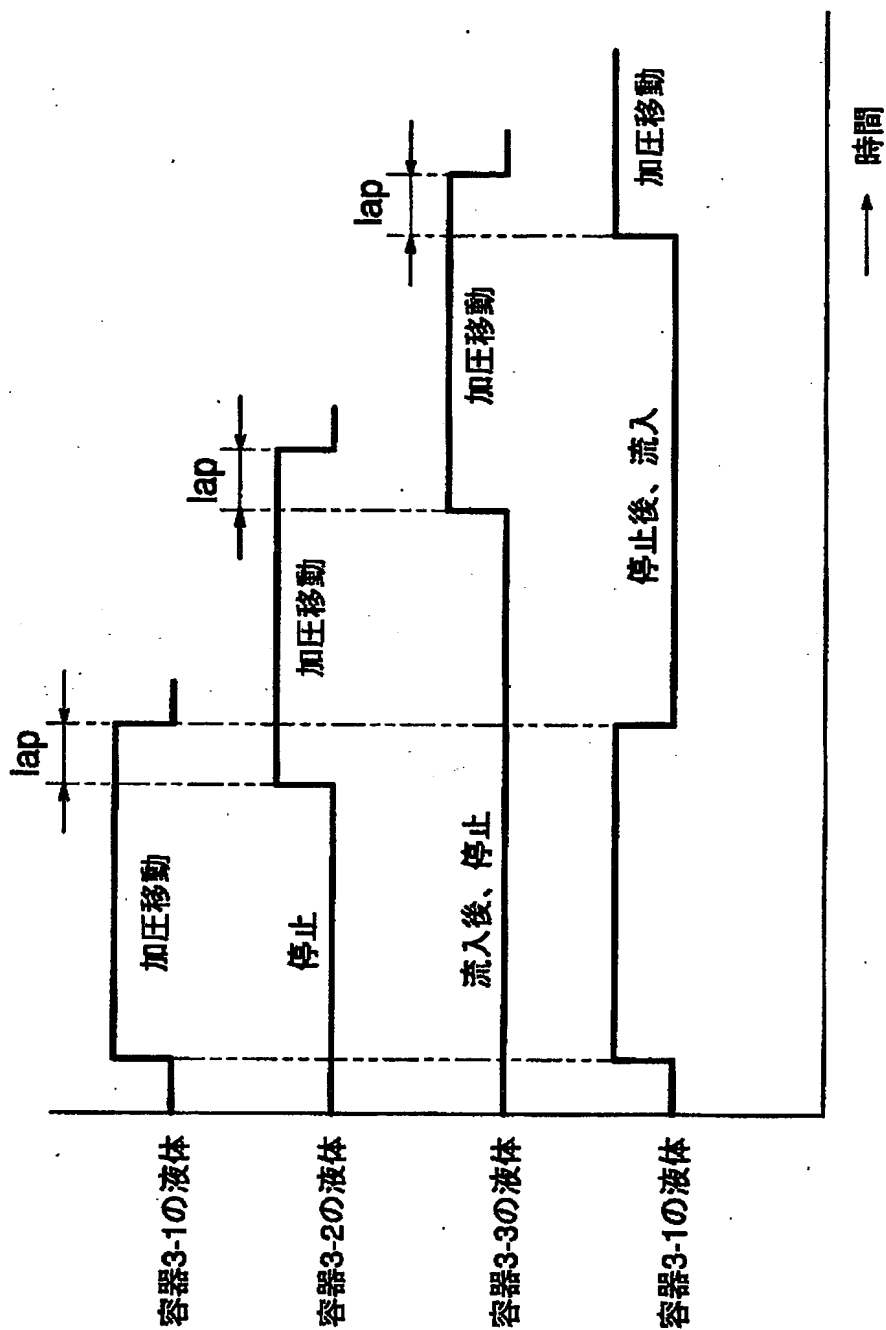
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最小限の液体を無駄なくハンドリングし固形粒子を沈降させることなく正確な量をディスペンスまたはスプレーすることができる液体の吐出方法及び装置を提供する。

【解決手段】 二つ以上の容器としてのシリンジ5-1、5-2が設けられ、固形粒子を含む液体6が充填されている少なくとも一つの容器5-1内の前記液体6に0.001MPa乃至10MPaの圧力をかけ、一方、残りの少なくとも一つの容器5-2内の液体6の圧力を前記容器5-1内の液体6の圧力よりも小さくすることにより前記二つ以上の容器の間で前記液体を流通路10-1、10-2を通して流しつつ前記流通路内の前記液体の流量を流量調整手段としてのオリフィス8-1、8-2により調整する調整工程と、前記流通路からの前記液体を弁としての自動吐出バルブ1により吐出する吐出工程とを含む液体吐出方法及び同方法を実施するための液体吐出装置を構成する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-095922
受付番号	50200458277
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 4月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 3月29日
【特許出願人】	
【識別番号】	391019120
【住所又は居所】	アメリカ合衆国、44145 オハイオ、ウエス トレイク、クレメンス ロード 28601
【氏名又は名称】	ノードソン コーポレーション
【代理人】	申請人
【識別番号】	100064447
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル60 2号室
【氏名又は名称】	岡部 正夫
【選任した代理人】	
【識別番号】	100085176
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル60 2号室岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 伸晃
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106703
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	産形 和央
【選任した代理人】	
【識別番号】	100096943
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビルディ ング602号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	臼井 伸一
【選任した代理人】	
【識別番号】	100091889

次頁有

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	藤野 育男
【選任した代理人】	
【識別番号】	100101498
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	越智 隆夫
【選任した代理人】	
【識別番号】	100096688
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	本宮 照久
【選任した代理人】	
【識別番号】	100102808
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	高梨 憲通
【選任した代理人】	
【識別番号】	100104352
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	朝日 伸光
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107401
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 60 2号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 誠一郎
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106183
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内三の二の三 富士ビルディ ング 602号室 岡部国際特許事務所
【氏名又は名称】	吉澤 弘司

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391019120]

1. 変更年月日 1991年 1月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国、44145 オハイオ、ウエストレイク、ク
レメンズ ロード 28601

氏 名 ノードソン コーポレーション